

令和 5 年度空間線量率等評価結果に係る検証委員会 第 2 回 議事録

1. 日時：令和 5 年 10 月 25 日（木）13:30～15:30
2. 場所：BIZcomfort 水戸(MYM ビル 10 階 会議室 4)
3. 議事内容

<事務局>

令和 5 年度の空間線量率等評価結果に係る第 2 回検証委員会を開催いたします。

司会進行は前回と同様、〇〇が務めさせていただきます。また、補佐として、前回同様に〇〇及び〇〇が対応させていただきます。また、本日は日本原電から新たに〇〇様が、ご出席いただいております。

今回の主な議題ですが、第 1 回開催に引き続き日本原電からのご説明がございます。また各委員の先生方から事前に質問事項をいただいております、それについて日本原電からのご回答、ご説明等がございます。これについては、資料の説明の中でご質問事項についてもお答えいただきたいと思います。それからもう一つ、日本原電が実施した R-Cubic と WSPEEDI との比較評価についてですが、この点についても今回の議題に挙げております。この件については、事務局の方から、後ほどご報告をさせていただきます。

それでは配付資料の確認ですが、資料 3 説明者の名簿で〇〇様が追加になっているものが 1 枚ございます。それから日本原電の説明資料が 1 セットございます。もう一つは委員の先生方からご質問をいただいた内容について表にまとめた資料が一式ございます。そのような 3 点セットになっておりますのでよろしくお願いいたします。

なお、前回も申しましたように、会議の録音をさせていただきます。議事録等々も含めて作成する必要がありますので、正確を期すために録音させていただくということでご容赦下さい。それでは会議に入りたいと思います。前回同様、〇〇議長にお任せしたいと思いますのでよろしくお願いいたします。

<議長>

本日の議論ですが、まず日本原電から第 1 回の検証委員会の質問対応ということで、第 1 回の検証委員会が終わった後にも委員の方々からいくつかの質問が出ておりますので、それに答えていただくということで、まずは、その説明をお願いしたいと思います。

その後に前回の委員会で R-Cubic と WSPEEDI について比較計算をやった方がいいだろうと、そういう結論になりましたので、それで茨城県と日本原電とそれから JAEA、その 3 者で打ち合わせをされたということです。その内容について、茨城県から事務局にその内容が伝わっております。その内容を紹介しながら今後どのように R-Cubic と WSPEEDI との比較計算を進めるか、そういったことも後半の方で議論をさせていただきたいと考えております。

時間の配分は、委員からの質問対応の資料説明と質疑応答につきましては、15 時ぐらいを目途に行ってください。そのあとの残りの時間を先ほど申しましたように WSPEEDI と R-Cubic の比較検討をどう進めるかという議論を行いたいと思います。その時間配分を考慮しながらご説明をお願いいたします。

<日本原電>

日本原電としては第1回目の検証委員会を踏まえ今回の質問対応と質問事項に対する回答という形で用意してきました。今回は元々の検証委員会の中では主に説明性、あるいは不確かさの大きさといったところについて議論してどういう形でそれをまとめていくかということで認識しています。

そういった中で、第1回目と今日の結果を踏まえ、より実現可能なやり方といったところでないややはりどうしても収束していかないだろうといったところがありますので、我々なりにも今回「こういう方法でどうか」といったことも提案させていただいておりますので、この2回目では方向性について、このように取りまとめていくといったところを、まとめていただきたいと思いますので、議論よろしく願いいたします。

<日本原電>

それではお手元の資料に従ってご説明させていただきます。前回いただいたコメントとか、事前にいただいたご質問についても、スライドの中で適宜触れながらご説明させていただきたいと思っています。

本日、ご説明する内容としては大きく3点ございます。1つ目が設定した事故の説明性というところ です。今回LOCAの検討を追加するということを前回の検証委員会の中でご説明させていただきました。そのLOCAを入れた形で、事故の設定の根拠を問われた時にはどういうふうに説明していくのかというところを考えて整理をしています。

2.に関しては、事故条件の不確かさについて、前回の検証委員会の中で放出継続時間が変わったときに影響が変わるのではないかとというご質問をいただいております。それに対する感度解析の結果を示しています。また、放出継続時間以外にも、ソースタームを設定する中で色々な不確かさの要因や設定の根拠とか、そういったところがありますので、それについても説明させていただきたいと思っています。

3.は気象条件に係る課題と対応方針ということで、今回、大気安定度を踏まえた形の評価について、再評価の要請をいただいております。それと不確かさをどのように示していくか、そういうところを整理してご説明していきたいと考えています。時間も限られていますので、1から3まですべて通しでご説明させていただいた後、ご議論を進めさせていただきたいと思います。

まず、設定した事故の説明性というところで、4ページ目のはじめにというところにこれまでの背景等を整理しています。1.で、これまでも検証委員会の中でご説明してきたところですが、茨城県に提出した報告書のシミュレーションⅡの設定に関しては、幅広い層に厳しい事故条件であることが伝わるようにという、コンセプトも含めての事故の設定をしています。当然その事故の設定をする過程でいろんな事故シーケンスというものは見てはいるのですが、結局、ここに書かれている福島第一事故の事故進展も参考に追加の安全対策を含む常設の安全対策設備が全て機能喪失する事故と、一言でご説明できるようなそういう事故を設定したところです。

2つ目ですけれども、この事故自体、安全対策の強化にかかわらず事象発生直後よりその注水機能が喪失するような設定とするなど、全交流電源喪失とか注水機能喪失に関する事故シーケンスというところは、網羅をしているものと考えていますが、それだけでは網羅性とか代表性とかそういうキーワードを考えたときに、もう一步さらに説明性の向上が必要であるということをコメントでいただいている状況と理解しています。

これに対して、これまで検証委員会の中でご説明してきたとおり、事故シーケンスを一覧で並べたと

して、放出量とか、格納容器の破損時間とか、頻度とかを一覧にしたとしても、ここに書かれているような理由でその中から代表的な事故シーケンスとか網羅的な事故シーケンスを選んでくるというプロセスは、今回の評価に関しては困難ですと、そういうご説明をしてきたところです。

こういう難しさがある中で、前年度の検証委員会では、国審査の有効性評価の事故シーケンス選定というプロセスとか、既存の評価を活用してはどうかという趣旨のコメントをいただいたと理解しています。

今回、整理してきたのは、国の審査において格納容器の破損防止対策の有効性評価というものを実施していますが、その中で事故シーケンスをどう選定したのかというプロセスを参考にして、LOCA を起因とする事故条件の検討の位置付けを整理したものを記載しています。

5 ページ目に移っていただきまして、国の審査の格納容器破損防止対策の有効性評価に用いた事故シーケンスというものを整理しています。一つ目ですけれども、この有効性評価においては、体系的・網羅的な検討を行って、操作時間の余裕であるとか、設備容量の厳しさの観点から格納容器破損モードごとに事故シーケンスを選定しているというプロセスを採っています。詳細は別紙に示しております。また、後ほどご説明させていただきますが、時間的に厳しいような事故シーケンスというものを示しております。

実際に有効性評価に用いた事故シーケンスというのが、ここに記載されている①②の二つになっています。一つ目は、大破断 LOCA 時に高圧と低圧の炉心冷却に失敗をするような事故シーケンス、②については過渡事象が発生して高圧の炉心冷却に失敗して、低圧炉心冷却または原子炉減圧に失敗するという事故シーケンスになっています。それを整理したものが表になっていますが、この表の左側が実際に国の審査の中で対策の有効性を示している格納容器破損モードとなりますが、過圧・過温破損であったり水素燃焼であったりというモードがありますと、それに対して安全対策はこういうものをとっていて、それに対して有効性を評価している事故シーケンスというのが一番右側の列に記載をしています。過圧・過温破損と水素燃焼については、①の大 LOCA 起因の事象、DCH に関しては原子炉の圧力容器が破損する際に高圧でないと起こり得ない事象ですので、そういうところも含めて過渡事象を選んでいると。FCI とか MCCI とかですね、過渡事象を選定して評価をしているということになっています。一番右側ですが②が二つありまして、原子炉減圧失敗と低圧炉心冷却失敗と最後の部分が異なっているんですが、下の※印に記載してあるとおり実際には同じ事故シーケンスになります。注水が実際に失敗をしてそこですぐ減圧するのでなくて、水位が下がって、炉心が露出した後に原子炉を減圧すると、そういう手順になっていますので、この二つは基本的に同じ事故進展になっていくということです。

6 ページ目が、格納容器のその有効性評価の実際の事象進展というものを述べています。まず②の事象進展ですが、基本的に、真ん中の列を見ていただいて、過渡が起こって ECCS 等が喪失しますと、原子炉水位の低下や炉心損傷が起こるということで、実際にはこの事故シーケンスの場合、SA 対策でこの前に炉心損傷防止の手段はあります。格納容器破損防止対策の有効性を確認するという観点で、炉心損傷防止のための対策は一旦考えてないということになっています。炉心損傷が発生して、逃がし安全弁の手動開操作というものが入って、そのあと代替循環冷却系といってサプレッションプールの水を除熱して、また戻すというそういう設備ですが、そういうものを起動して、圧力容器が破損をした後に、常設低圧代替注水系ポンプによる格納容器スプレイとかペデスタル注水することによって MCCI を防止するとか、そういう対策を講じていくということです。最終的には真ん中の列ですと、当然安定状態に落ち着いていくのですが、これに対して、今回シミュレーションⅡで考えている事象進展というのが一番

右側になっています。

見比べていただくと、例えばその代替循環冷却系による格納容器除熱が考慮していないであるとか、有効性評価のときは常設の注水ポンプ使っていたのですが、今回可搬型を使っているとか、あとはフィルタベントについては今回期待していませんというそういうところで、有効性評価の事象進展からさらに複数設備が機能喪失した設定となっているのがシミュレーションⅡの事象進展と考えています。

一方、①の大 LOCA 起因の部分については、シミュレーションⅡではなくて、シミュレーションⅠという形で示してきたところです。シミュレーションⅠに関しては、有効性評価のフィルタベントケースというのがありまして、有効性評価の中でそれが Cs-137 の放出量が最も多くなる事故シーケンスですので、安全対策を考慮した場合の拡散シミュレーションの結果ということで、シミュレーションⅠの結果を示してきたところです。

今回、このシミュレーションⅠで使ったフィルタベントケースというもので、例えばフィルタベントを期待しないとか、そういうさらに緩和設備をなくす想定をすることによって、30km 付近まで避難・一時移転の対象となる範囲が生じるような、事故条件の検討を行っていかうと考えているところです。これにより格納容器の破損防止対策の有効性評価に用いた事象進展を使って、今回の拡散シミュレーションを実施したと、そういう説明ができるようになると考えています。まとめについては、これまでご説明してきた内容と変わらないので割愛させていただきます。

9 ページ目ですが、実際に有効性評価に用いる事故シーケンスをどう選定したのかを、9 及び 10 ページ目で整理をしています。まず、9 ページ目が全体プロセスですが、左上に格納容器破損モードの抽出ということで内部事象の PRA とか、外部事象については、これも昨年の第 1 回の検証委員会の中で定性的な外部事象が起こったときにこういう進展がありますという、そういう定性的な分析もお示ししていますが、そういう検討を行って格納容器破損モードとしてどういうものがあるかを抽出しています。

このうち上の 5. 付いているところについては、格納容器破損モードとして格納容器破損防止の有効性評価を実施しており、下の部分については、格納容器先行破損ケースと言われるもので、これらの格納容器が壊れるとそのあと炉心損傷が引き続き起こり、炉心損傷防止対策の有効性評価というもののなかで対策の有効性を確認しているというような状況となっています。この赤枠を付けている部分については、どのように有効性評価を行うか、その事故シーケンスの選定の流れを右上の赤枠のところで記載しています。まず 1. ですけれども、破損モードの発生の観点で厳しいプラント状態のものを選定しています。その選定された PDS に属する事故シーケンスから格納容器破損モードの発生の観点で厳しい事故シーケンスを評価するものを選定します。次のページにもありますが、この厳しい事故シーケンスとしてどういう着眼点を置いているかというのが、先ほど申し上げた時間の余裕でありますとか、設備容量の観点とかになります。

10 ページ目をご覧くださいまして、代表的な事故シーケンスの選定は、格納容器破損モードに至る事故シーケンスが色々あるわけです。PRA の中で抽出されますけれども、その中で最も厳しい、包絡的な事象となる事故シーケンスを選定しているということです。矢羽が二つございますが、時間の余裕の短さと必要な設備容量ということで、こういうものが着眼点として設定しているということです。

次の項目ですけれども、そういう選定された事故シーケンスを用いて有効性評価をすることで、他の事故シーケンスについても網羅的に有効性を確認することができるということで、これは国の方にもそのように説明をしているところです。具体例として下にありますけれども、まず静的負荷ですね、格納容器の圧力とか温度は徐々に水蒸気で上がっていくようなそういう事象ですけれども、そこに至る

ような PDS、プラント損傷状態として考えられるものが、ここに挙げられています TQUV とか、少し PRA の専門用語になってしまいますが、このような事故シーケンスが考えられていて、実際に国の審査の中では SA 対策を考慮しない PRA ですけれども、そのレベル 1.5 の PRA を実施していきまして、格納容器の破損頻度というものを示しています。この時はですね、静的負荷に至る PDS というのは TQUX が支配的な頻度になっていたのですが、結果としては LOCA を選んでいます。その理由は青字で記載しています。まさに事象進展が早いということで、SA 対策を早く準備しなければいけないとか、より大きな能力を持っていなければいけないと、そういう観点で LOCA を選定して有効性評価を実施したところです。

下の方が DCH ですけれども、DCH は先ほど申し上げたとおり、高圧で原子炉圧力容器が壊れるようなそういう状況でないと起こりえない事象なので、それになり得る事故シーケンスとして、この四つの TQUX と長期 TB と TBU と TBP というものが挙げられています。これも頻度で見ると長期 TB というのが支配的ですが、青字で書いてあるとおり、炉心損傷に至る前に RCIC に成功しているような、そういう事故シーケンスを長期 TB というふうに呼んでいます。ただ、それだと、時間の余裕の観点で TQUX とか TBD、TBU よりも楽になると。RCIC が動かない想定の方が時間的には厳しいと。そういう理由によって、代表する PDS としては TQUX を選定していると、そういう状況となっています。

こういう考え方で、複数の事故シーケンスがある中で、時間的に厳しい事故シーケンスを格納容器破損防止の有効性評価には用いております。今回それをベースにこの検討をスタートしたというそういう説明をすると、説明性についてはある程度クリアになるのではないかと考えているところです。1. のご説明については、以上となります。

2. についてですが、事故条件の不確かさについてということで、はじめにというところで背景等を纏めています。最初の事項ですが、これまでの検証委員会において、MAAP 解析の前提とする事故条件によって、核種ごとの放出割合というものが決まります。今回の評価ではその影響は軽微であるとして説明してきたところです。一方、放出継続時間に関するコメントがあったことから感度解析を実施しました。あと三つ目ですが、放出継続時間以外にも、ソースターム関連項目というものがありますので、それを今回評価においてどう取り扱っているかというところを表の形で整理をしています。

表の下に補足で書いていますが、そもそもソースタームを設定する過程で保守的な想定を入れて算出していることを記載しています。矢羽二つ書いていますけれども、一つ目は、そもそも算出したいのは、放出開始から 24 時間後の空間線量率です。放出量を算出するにあたっては 7 日間の MAAP 解析を行って、その積算値を使っているということです。あとは、二つ目の矢羽で、今回評価でその 7 日間の積算の放出量が 4 時間で濃縮されて放出されるような想定としているということで、保守的な設定となっているというふうに考えています。

※印で書いていますけれども、そもそもなぜ 4 時間で設定したのかということですが、昨年 の第 1 回の中で述べたと思いますが、防護措置の範囲を広く評価する観点からは、放出継続時間が短いほうが保守的になると考えています。それはある程度濃いプルームでないと、 $20\mu\text{Sv/h}$ を超えるような線量率にならないということで、なるべく濃縮するようにという考え方で MAAP 解析結果をもとに設定したところです。

次のページに放出継続時間に関する感度解析ということで記載はしています。まず一つ目の項目ですけれども、まさに今ご説明したとおり、遠方まで $20\mu\text{Sv/h}$ を超える空間線量率を発生させるという観点から、放出時点のプルーム濃度が濃くなるように放出継続時間を短い側に設定しております。二つ目の項目で書いていますが、一方放出継続時間を長く設定した場合というのは、プルーム自体は薄くなる

のですが範囲としては広がる方向になります。気象条件によって防護措置の範囲が広がる可能性もあるので、放出継続時間を6～10時間とした場合の感度解析を実施したのが今回の結果となります。三つ目ですけれども、解析した結果、下の表にまとめています。シミュレーションⅡが防護措置範囲を広く評価していることと、他の感度解析の結果も概ね同程度の値となっていることを確認したと記載しています。

下表の見方ですが、これは放出継続時間というのが上に4時間、6時間、8時間、10時間とあり、今回影響の大きかった常陸太田市と水戸市方面について評価しています。この数字自体は、下に※印打っていますが、R-Cubic上で沈着核種からの空間線量率が $20\mu\text{Sv/h}$ を超えるセルの個数ということで、そのセルの個数を数えた値となっています。常陸太田の方は今回報告書でご提出している4時間のシミュレーションⅡでは、38個というセルの個数が放出継続時間をどんどん長くしていくと範囲が狭まっていく方向になっております。水戸方面については、31だったものが6時間、8時間、10時間と少しそのわずかな値の上下で、6時間よりも8時間の方が一部高くなっているところがあります。ある程度、同程度の値になっていることを確認しています。

下に考察で書いていますが、今回放出継続時間を長く設定した場合なぜ常陸太田で低くなっていくか、そういうところを考えると放出時点のプルーム濃度が薄くなりシミュレーションⅡで $20\mu\text{Sv/h}$ をわずかに超えていたセルの一部が、 $20\mu\text{Sv/h}$ 未満になったものと考えられるということで、今回 $20\mu\text{Sv/h}$ を超えさせようとするとなればそれなりのプルームの濃度が必要になるのかなと思っています。プルームの濃度が薄くなるようなそういう設定をすると、OILをたたく地点数というのは、減少するものと思っています。もう少し下のレベルで、0から19とかそういう線量率の範囲をみると広がっている可能性はあります。

14 ページ目の放出継続時間については、先ほどのご説明で影響は軽微ということが言えるかと思います。他の関連項目について今回どのように取り扱っていくかというところを整理しています。原子力学会のレベル3PRA標準を参考に項目を挙げています。挙げた項目というのが、まずは複数回の放出を考えるかどうかということと、あと放出の高さ、あとはプルームライズと言って、プルームが出た後に運動エネルギーで領域が上がっていくようなそういうところを考えるかかどうか、あとエアロゾルの粒径分布ということと、放射性物質の化学形態とこの5つについて考察をしています。

まず、複数回の放出ですが、今回評価では、複数回の放出を考えると、格納容器破損前の漏えい分と格納容器が破損した後の放出分というものがあります。両者を合算したほうが保守的な評価となるために単一の放出を仮定しているという状況となります。資料には記載がないのですが、程度感を比べても、格納容器破損前の漏えい分というものが破損後の放出分に比べて有意に低い値になっていますので、そういうこともあって単一の放出を仮定することで保守的な評価になるというふうに考えております。

次に放出の高さですが、今回の評価では、格納容器が壊れるというところまでは考えていて、その後地上から放出するか、また、建屋から放出するかと、そういうふうなところも考えられるのですが、地表沈着量を保守的に評価する観点から地上放出を仮定しているということになります。建屋から放出ということで、東海第二の建屋がだいたい50～60m位のところに最上階があるのですが、そこにあるブローアウトパネルとかから放出されるような可能性もありますが、そういうことを想定した場合には、遠方まで飛散しやすくなる一方で、放出継続時間でご説明したようにプルーム濃度が薄くなる方向になってきますので、防護措置範囲は小さくなると思っています。あと、プルームライズについては、一般にR-Cubicの中では考慮していないということです。マニュアルの中に一般に放出の高さが高くなると濃

度・線量を過小評価することから考慮しないという記載があります。

エアロゾルの粒径分布については、これは学会標準とかを見ると、粒径分布が違くと乾性沈着速度に影響がありますということが書かれています。格納容器がエナジエティックな壊れ方をすると、過圧破損で壊れるときでは粒径分布は異なる旨の記載がありますが、今回 R-Cubic ではエアロゾルの粒径分布の入力はなくて乾性沈着速度は 0.3cm/s、これは、NUREG の CR-4551 という文献に載っており、その値を使用しています。「なお」と書いていますけれども、これは乾性沈着速度が含まれ、雨が降っていないときの沈着の速度になっていまして、今回シミュレーションⅡでは、降雨による湿性沈着がある気象条件②の結果が厳しくなっている状況です。あと、放射性物質の化学形態ということで、これどちらかというと MAAP とかですね、そういう事故進展解析の中で考えている化学形態のことですが、今回の評価では CsI、CsOH という二つのセシウムの化学形態その両方を合算するような取り扱いをしています。あと、ヨウ素についても、化学組成を考慮した取り扱いとしまして、今回は地表沈着に寄与する無機ヨウ素と粒子状ヨウ素の合算値を用いています。なので、このあたりは学会標準に書かれているような、そういう取り扱いをしているということになります。2. のご説明は以上となります。3. から説明者が変わります。

<日本原電>

3. からの気象条件に係る課題と対応方針について説明を担当させていただきます。

ページの一番上の四角で囲っておりますが、先ほどの 2. の事故条件の不確かさについてというところで示したように、今回の要請の趣旨に沿った拡散シミュレーションを R-Cubic で実施していく上では、事故条件よりも気象条件の方が不確かさのテーマとなると考えております。そこで今回、茨城県の方から追加評価、再評価ということでいただいている課題について、気象条件を用いる場合についてどう対応していくかと、現状の課題と対応方針についてこちらに一覧で示しております。

まず、左側の課題というところですが、追加評価として示されているのは不確かさの大きさの把握というところ。さらに、その四角の中に追加評価①と②ということで分けております。まず①の R-Cubic 評価結果、我々が出した評価結果に対する不確かさ、追加評価の②としてコードの持つ不確かさということで、こちらの SPEEDI とか WSPEEDI のベンチマークについて記載しています。追加評価②の方につきましては、先ほど、冒頭にご紹介ありましており現状委員会預かりということで、ご審議などについてこの後ご説明があるというふうに認識しております。

まず、追加評価の①ですけれども、繰り返しになりますが事故条件の不確かさというものは軽微というふうに考えています。そこで出てくる不確かさの主な要因としましては、気象条件の選び方によることとなります。右側の対応方針のところですが、こちらは前回のご説明の繰り返しになってしまうのですが、これをどうやって示していくかというところで、防護措置範囲の年間の気象を用いた平均的な分布との比較をしていくということでランダムサンプルという手法をご提案させていただいたところ。です。

左下の再評価のところですが、こちらは大気安定度を考慮した気象条件による評価、再評価というのが一つ課題として挙げられております。こちらにつきましては、昨年度の検証委員会の中で、安定型の気象条件を実気象から抽出してきた結果というのを示したところ。こちら側の対応方針としましては、右側の現状というふうに記載していますが、実気象から大気安定度まで考慮して気象条件を抽出した評価を進めていくというところ。課題として点線囲いのところに記載しております。昨年度の検

証委員会の中でも少し触れたところではありますが、条件の重ね合わせをしていくと、気象条件が継続する時間というのが少し短くなってくるというのが一つ課題として考えているところです。

その下の提案ですが、こちらでも今回こういう解析方法でいかがでしょうかという一つの提案で示しています。我々が出した、気象条件①・②という結果、こちらをベースケースとしました大気安定度を用いた感度解析というのを一つ提案として挙げさせていただいております。こちらの対応方針についてのご紹介とご意見を伺っていきたいと考えております。

まず、追加評価①ということで R-Cubic の評価結果の不確かさについて、先ほどお示ししたとおりランダムサンプリングしていくということで、第1回の繰り返しになりますが、こちらの手法というものを少し詳しくご紹介をしております。

一番上のランダムサンプリングの概要ですが、そのランダムサンプリングするデータの抽出方法などを記載しております。報告書に記載したのと同じ 2020 年度の 1 時間毎の気象データが 8,760 データございます。こちらからは放出開始とする時点の日時をランダムに設定して、その設定日から R-Cubic で評価された 7 日分の気象をサンプリングするという形をとっております。サンプルサイズにつきましては、前回ご意見を伺いたいというところでお示ししたのですが、暫定的に 100 ということを想定して現在作業をしております。評価結果につきましては、こちらの R-Cubic で評価した後に陸側の UPZ の地点数というところで整理していこうと考えています。オレンジの四角の下の方の気象条件の抽出結果というところに 100 データを出してきて、年間の統計との比較を行った結果を載せています。まず左上の表ですが、昼夜別ということで昼か夜というところで、こちらはだいたい半々になっているというところで、その下の表が降雨の頻度がどうだということですが、年間の降雨の発生した時間数と遜色ない程度の割合で引っ張ってこれているということになります。

右側の緑色の吹き出しですが、こちらが大気安定度の割合を示しております。右側の円グラフが年間の統計データの結果、左側がサンプルで取ってきた 100 データの中の大気安定度の割合となっております。少し違いは見られますが、その左側の表で、安定度と不安定型ということで、安定型の ABC と不安定型の DF、というところを合算値で比較するとおおそ合っているということになります。

右下の水色の吹き出しのところですが、風向の出現頻度になります。右側が同じように年間の統計、左側が抽出してきたサンプルの割合となります。ちょっとこちらだと分かりづらいので左側の表ですが、気象条件①・②というところで引っ張ってきている陸側の風下の方面毎で、割合を確認したというものになります。日立方面のサンプルの割合 8 ということで記載していますが、右側の円グラフで見ますと、円グラフの中の記載は風上の方位になりますので、日立方面ですと南と南南西、南南東の合算を示しているというものになります。同様に 3 方位ずつ、日立、常陸太田、那珂、水戸、大洗と 3 方位ずつ確認したところ年間の統計データとだいたい同じような割合でデータを引っ張ってこれているという確認がとれましたので、年間と余り大きな乖離がないことを確認して R-Cubic の解析を少しずつ進めています。

次のページがその途中経過となります。評価済みの気象条件①・②・③というのがございます。昨年度お示した大気安定度 EF の結果が 21 ケースあります。こちらと先ほど抽出した 100 のサンプルケースのうち 20 ケースまで評価を行いました。そちらを昨年と同様ですが形で示しています。

真ん中のグラフのグレーのラインですね、一番右下に当たるグレーのラインが、昨年度お示したのと同じ評価済みの 21 ケースのラインとなります。左上のランダム 20 ケースというのが今回持ってきた 100 ケースのうち 20 ケースで引いた累積分布の曲線になります。真ん中の水色のラインが、この二つの

ケースを合わせた 41 ケース分で線を引いた場合というものになります。

ご覧いただいたとおりですが、ランダムな 20 ケースが一番左上に来るという形で、評価済みの 21 ケースが右側にくるということで、単純に見ますと我々が評価してきた結果が、より防護措置範囲が大きくなり、厳しくなる結果を評価できていると言えるのではないかなと思っております。今後は残りの 80 ケースを追加して、左上のオレンジのラインがどのように形が変わっていくのか確認するというのと、評価結果の整理方法で、グラフの真ん中に矢印を引いております。50%値なり 95%値で比較するというのが一般的なやり方かなというふうに考えています。こういった差分の示し方というのは、こういった形で示していけばいいのかなとご意見があれば伺いたいと考えております。

続いて再評価ということで、大気安定度を考慮した気象条件を設定した再評価になります。再評価の実施方針ということで示していますが、こちら昨年度から継続で中身についてはご存知の情報かなと思って簡単に済ませたいと思います。

まず、気象条件①・②というのは、評価期間において大気安定度が D 型であったと確認はしておりますので、中立型の安定度による評価はこれで実施できているというふうに考えております。下の方にいきまして、データの抽出方法を記載していますが、こちらは昨年度お示ししたとおり実気象の中から、気象条件①・②と大気安定度の安定、不安定それぞれが重なる時間の最も長くなるという日時を放出開始とするように評価するというようなやり方になります。ただ、最初に申し上げたとおり条件の重ね合わせを繰り返していますので、年間の中での発生頻度ですとか条件の継続時間というのは少し小さい傾向があるということで、次のページに表を示しております。現在、抽出した結果を継続時間と年間の発生回数を示した表になります。

一番左側の気象条件の列ところの①+ABC というのが気象条件①と、方面ごとの 3 方位ごとの風向が長く継続するという条件と、気象条件、大気安定度の ABC が継続する時間を重ね合わせて抽出していくというものになります。継続時間の横の行ですが、こちらが年間の中で最も長くなった時間を記載しております。日立方面ですと、例えば①+ABC が 1 回 9 時間というのは、年間で最長が 9 時間でこれが 1 回ありましたという形になります。同様に常陸太田方面は括弧書きで書いておりますが、11 時間抽出をしたのですが、これは那珂方面の 11 時間と重複していましたので、次点の 10 時間というところを確認して、これが 1 回ありますというような形になります。気象条件①については、大方 5 時間以上、長いところだと 10 時間～11 時間という継続時間が見られるというところになります。表の下の方ですが、これに降雨が長く続くような条件で気象条件②に大気安定度を重ね合わせていきますと、年間の中での継続時間というのはだいたい 1 時間から長くて 3 時間程度、発生回数もだいたい年間 1 回とか 2 回、1 時間となりますと、下表の外に書いている放出継続時間が今 4 時間で設定しております。これに対して少し短い時間でしか抽出できていないということで、こういう気象条件を抽出してきて拡散評価を行うと、放出期間中に気象条件が変わってしまうことで、大気安定度の影響とかで、関係のない結果となってしまうと考えております。

次のページですが、同様に、気象条件の③というところで、風速が小さい条件でこれと大気安定度を重ね合わせたものを出しております。こちらもちよっと継続時間が短くて 1 時間とか 2 時間ということになっています。右側の表は参考ですが、大気安定度のみで抽出した場合、そこに陸側の風向で、三方位ではなく日立方面から大洗方面まで全ての方向を条件として加えたものを記載しています。少し条件が増えるとすると、長時間のものはある程度計測できると、大気安定度の EF だけですと、夜間がほとんどですが、継続時間がかなり長いものが多数見つかるといえます。継続時間が短いというのが今出て

きたところです。実気象からもこういうことをやるべきだという方針で実施する場合、下の青色四角のところに記載がありますように、隣接方位を重ね合わせるとかそういうところを少し整理した上で、作業するケースを選定して、同様に評価するという形になります。

次のページですが、感度解析による確認の提案ということで記載をしております。先ほど申し上げたとおり、実気象からの抽出におきましては、条件の継続時間が短くなる。そうしますと、条件から外れた場合、風向がどれくらい陸側に吹きますと、そちらの防護措置範囲を表示させるという目的とは少し合致しにくくなってくるというのが一つ課題になると思います。そこで気象条件①・②はベースケースと考えて、大気安定度の感度解析の評価結果というのを整理したいというご提案になります。大気安定度は安定型と不安定型というそれぞれ仮想条件を置いて評価を実施して、ベースケースに対する振れ幅を見ていくというやり方になります。一部の方面については、昨年度の第3回で結果を提示したところですので、次のページに参考で示しています。a)で実気象、b)で感度解析というデータにさせていただきますので、少しご意見を伺ったうえで方針を決めたいと考えております。点線の下の部分ですが、追加評価①のところのランダムサンプリングにつきましては、少しご意見いただいております。厳しい気象条件だけで不確かさというものを見るべきだにご意見いただきましたが、感度解析の手法でできるのではないかとということでお示ししております。下の四角の手法案のところですが、先ほどと同様に気象条件①・②をベースケースとしまして大気安定度、風速ですとか降雨率、そういったパラメータを変更して防護措置範囲の広がり方を見るというものになります。ベースケース①・②は陸側に飛ぶケースですので、これらのパラメータの感度解析で陸側方位の広がり方の不確かさを確認できると思っております。大気安定度の、先ほどのb)のとおり安定・不安定を設定するパラメータは確実に分かっているのですが、風速や降雨についてもう少し検討が必要です。そういったパラメータの検討についても、少しご意見をいただきたいと思います。思っております。

次のページは、大気安定度の感度解析の例ですが、昨年度示した資料から特に変更はなく、上の段が北西方面ということで、常陸太田方面で大気安定度を固定した場合と、南西方面の水戸方面、②ですが、大気安定度を固定した場合の結果を示した。解析を各方面でやっていくということになります。

最後のページですが、参考で追加評価と再評価それぞれで、今後どういう進め方をするのかを簡単なフローにしております。左側の追加評価の不確かさを示すという目標に対して、我々が今ランダムサンプリング実施して、右側の最上段に大気安定度を考慮した気象条件の評価を行い、右側の水色の四角に書いてあります実気象から抽出というところで進めております。一つ課題があり、今回の提案である真ん中の点線四角で囲ってある大気安定度の感度解析というものはどうかというご提案になります。同様の手法による対応が可能ということで、追加評価の不確かさの幅というところも、感度解析によって厳しい気象条件の不確かさを示す方法も一つあるのではないかとという提案になります。最終的な資料の説明につきましては以上となります。

<議長>

前回の委員会の時、またその後出た質問についてこの資料を用いて詳細に説明をしていただきました。それでは今の説明に対して何かご質問、コメント等ございましたら、よろしくお願いします。

<委員>

前回質問があって書いたのですが、今回の気象条件、R-Cubic で使用された気象データは実際の観測

値でしょうか、あるいは観測としてもそれは、どここの場所とか、例えば、今回の R-Cubic の各地域の観測値データか、あるいはそうではなくて、発電所周辺のデータを観測機器を通して知ってそれですべてのセルに同様の気象条件を当てはめているのか、説明をお願いします。

<日本原電>

昨年度の R-Cubic の説明とかその辺りも少しお話をさせていただいたのですが、今回入力している気象データはすべて東海第二発電所の構内で気象観測を行っておりますのでそちらのデータを使っております。R-Cubic の特性上入力した気象データを評価するフィールドすべてに当てはめて、あとは地形を考慮して風場を作るという形で評価をしております。

<委員>

ということは、今回計算されているすべての地域によっては同じ気象条件ということになるのでしょうか。

<日本原電>

そうですね。降雨率ですとか大気安定度みたいなものは一つの地点でとったものは、この中全てに当てはめるという形になります。風向と風速は先ほど申し上げたとおり、地形のデータがありますので、そちらと矛盾しないような計算した上で当てはめていく形になります。

<委員>

そうすると、今後行う予定の WSPEEDI、SPEEDI との比較の時ですね、基本 SPEEDI は各ローカルな気象条件の気象データを使っていますので、当然そうすることで R-Cubic の気象条件と異なるデータから始まるのではないかと思います。それに関してはどう考えていますか。

<日本原電>

コードの特性上、そういう差異があるというのは認識をしているので、今後評価条件を合わせていく中で少しやり方というのは相談していかないといけないかなと考えております。

<委員>

そうすると、R-Cubic でセルごとに異なる気象条件を与えることは可能でしょうか。

<日本原電>

ユーザー側でそういう機能というのがなくて、気象条件、風向風速とかは時系列を入れるだけということで地点ごと、セルごとにそういうデータを入れるという形にはなっていないということです。

<議長>

私の方からですが、事故シナリオの選定のことについて、納得できるような説明がされたと思うのですが、その中で、別紙で有効性評価にかかる事故シーケンスの選定プロセスという紹介がされております。それを見ますと、結局、資料の 10 ページになるのですが、TQUX が代表的という認識でよろしいで

すか。

<日本原電>

一番下のところで TQUX を代表させていくと、はい、その通りです。ここで選定されたものが、5 ページ目に書かれているというところですね。今度は一番右の事故シーケンスの選定のプロセスを 10 ページで少し具体例を用いてご説明させていただいているということです。

<議長>

そのようなデータを踏まえて今回シミュレーションⅡということで、そのような事故シーケンスを設定したと、その関係をどうお考えでしょうか。

即ち有効性評価のほうで TQUX を代表的なものとして、その他に LOCA もあるけれども、時間的な観点で省いたと。要するにシミュレーションⅡで使った電源喪失事故と、そこで言っている TQUX について、そこをどういうふうに見ればよろしいか、別添 2 で説明されたことはあくまで他にもこういう事故シーケンスがあって、有効性評価ではこういう事故シーケンスが選定されていますよと。そういった参考情報であると思います。そういったことを踏まえて、今回のシミュレーションⅡを選定する際に参考にしたと。こういった知見を踏まえて、シミュレーションⅡのシナリオを設定したという、そういう位置付けでよいのでしょうか。

<日本原電>

当初からこういうことを考えていたわけではありません。もともと事故を設定する中では、どういう事故の説明の仕方が一番説得力があるかなと。それこそ原子力に関係しないような方にも意見を聞いたり、まさにそういうプロセスで事故条件を設定していたのですが、結果それが TQUX に近かったと、そういうことかなと思います。今回改めて LOCA を追加したときに、説明性が今課題になっている中で、どういう説明が説得力を得やすいかなと考えたときに、こういうプロセスも参考にして、引用すればよいのではないかというふうに考えたということです。

<議長>

5 ページに評価に用いる事故シーケンスとしては、右側の列ですね、冷却系が失敗していると書いてあるのですが、これは常設が失敗するということでしょうか。

<日本原電>

そうです。これは常設というよりかですね、ここに書いてある事故シーケンスというのはもともと SA 対策を考慮してない PRA の結果から出てきた事故シーケンスになっています。従って当初の設計についている ECCS とか、そういうものの高圧とかを表しています。

<委員>

最初にお話ありましたけれども、近い将来評価結果が公表されるということですが、その際には住民の方に分かりやすい図として説明されると思います。例えば 25 ページを見ていただきたいのですが、これ見るといろいろな条件で検討されたと思います。北西方向と南西方向であると、気象条件②と安定度

をFということで、上の三つを見るとほとんど類似の形をしています。下も大ざっぱに言いますと、ほとんど同じような水準になっていますが、真ん中と下の真ん中と右が、若干ちょっとずれていますよね。で、例えば住民にしてみれば、真ん中のAの場合とFでは俺の家は入っているけども、Fだと入っていないというようなことを、もしかしたら疑問に思うかもしれない。そこら辺をうまく説明する必要があるし、またこの図において、この違いは何か説明できるかどうかということを聞きたいのですが。

<日本原電>

我々が報告しているのは一番左の二つです。右側のものは感度解析だということで仮想的な気象条件で評価しているというものでありますので、あくまで一番左側をベースにどれぐらいの振れ幅があるか、そういう説明をしていくのかなと考えております。今のところ絵で示すのか地点の数で示すのかというのはその辺はいろいろ検討しながら進めたいと思っております。

<委員>

理解できました。感度解析のために右二つをやったということですね。もし図として公表するのであれば左の図になるという理解でよろしいですね。

<日本原電>

補足させていただくと、まさに公表していく段階で、必ずこの一番左側の図になるという変な誤解に繋がるのは避けたいので、そういう意味も含めて、19ページに示しているような、平均的な気象のサンプリングも含めて評価をします。この図を見ていただくと、ランダム20ケースで評価すると、そもそも防護措置が発生しない、避難・一時移転になるような対象となる場合が生じないことも、4割近くの可能性があるわけです。当然海側に抜けていくような気象とかもありますので。なので、まさに〇〇委員がおっしゃられたような観点から、この図については取り組みを進めていきたいと考えています。

<委員>

8ページに大きい項目として①、②とあり、私としてもプラント関係から、その辺の事実関係をまず一番に確認させていただきたい。プラント関係で別紙の10ページにはアルファベットTQUXだとたくさんあって、一般の方に説明するときになかなか大変だと思っています。その辺はよろしく願いしたいということと考えています。あとは最初には事実関係だけを質問させてもらって、次にこういうふうにしたらどうですか、もし言えたらと思っています。何を言っているかという、6ページではシミュレーションⅡの事故進展という事象を一番右側に書いていまして、これについて分からなかったのですが、いきなり見たからです。これはシミュレーションⅡというのは、昨年度行ったシミュレーションのⅡですとか、そういう感覚でいいのですね。それにプラスして8ページ目の①と②と両方あるのですが、これは②と言う意味ですね。

<日本原電>

そうです。

<委員>

理解しました。7 ページを見ると、今度は7 ページ目の一番右上のところはシミュレーションⅠと書いてあります。このシミュレーションⅠというのは昨年度のシミュレーションⅠですか。8 ページ目のシミュレーション①は大破断 LOCA ですね、これとは違いますか、同じですか。

<日本原電>

もともとですね、8 ページ目に書いているこの①と、7 ページ目の一番左側の列にあるものは同じです。有効性評価は、この事故進展をもとに、対策の有効性を確認するための解析をしている。一番右の有効性評価ですけど、シミュレーションⅠは、2022 年 12 月 23 日って書かれた報告書があるかと思いますが、その中で2つ、シミュレーションⅠとⅡという解析をしております、そのシミュレーションⅠの話をしています。それはここに書かれている一番右側の事象進展をベースに評価しています。大元は一番左にあるような、①の事象進展の事故シーケンスを用いて有効性評価を行っております。

<委員>

この辺が、当方としてはごちゃごちゃになっていて、ちょっと分かり難く理解できなかったかも知れません。というのは、委員会の趣旨としては、昨年度に概ね妥当であるという評価があって、シミュレーションⅡがメインであると。今回は、条件を増やすということでⅠが来ました。この7 ページ目に示されるものは、増やしたほうの条件かなと思いましたが、昨年度のシミュレーションⅠと同じですか。

<日本原電>

説明が悪くて申し訳なかったのですが、今回は一番右下の四角でして、昨年シミュレーションⅠと別にさらに設備を壊すような解析をして、それを今回報告すると考えております。

<委員>

まとめると、私の理解が足りなかったのですが、この7 ページ目は、本年度シミュレーションの①ですね。LOCA を提案しており、昨年シミュレーションⅠを発展させてきた。そして、一番右下のところに条件がありますね、30 キロとか。それをターゲットにしてやっており、このフィルタベントをなくすとして LOCA を対象にすると理解でいいのですね。

<委員>

まとめると、私の理解が足りなかったのですが、この7 ページ目は、本年度シミュレーションⅠ、LOCA のほうを提案しているが、昨年シミュレーションⅠを発展させて、それでやってきた。そして、一番右下のところを条件ありますね、30 キロとかそれを、ターゲットにしてやっており、説明のときも、どっかこのフィルタベントをなくすとかね、そういうのは入れて LOCA にするよと、そういう理解でいいのですね。

<日本原電>

はい。おっしゃる通りです。

<委員>

これが次いで疑問なのですが、そうなるそうですね、何が言いたいかっていうと、この①の説明を分かりやすくするとしたら、まず9ページのPDSが分かりづらく、これはプラント損傷状態でしょうか。例えばそれを国の審査から始めたとして、〇〇先生が言われたことともちょっと関連するかも知れませんが、国の審査の全体像が5ページですよとなりますか。あるいは、これだと分かりやすいのですよとして、①がLOCAですね。②が二つあってそれをまとめて、昨年のシミュレーションⅡですというストーリーだと思います。あるいは、全体像は5ページでいくのか、あるいは最後の10ページの別紙ですがこれの説明の時に例えばこの表が国の審査の全体像ですといくのか。10ページにはよく見れば書いてあるのですが、例えば右の欄に代表するPDSとしてLOCAの場合はこうですと、その下の方に代表するPDSとTQUXなどと記載されています。この辺で網羅性を示していると思うのですが。そう考えていいのかどうかっていうことを分かりやすく説明してくれた方が良くかも知れない。もっと素人に今後その辺分かりやすくやったほうがいいのかとも考えています。それで代表性が網羅されているということは、そう考えてよろしいのですかねってことです。その根拠は、これも説明があったのですが10ページに時間余裕、設備容量と記され、これがポイントですってということとか、でしょうか。あるいは、9ページ目のところにも同様な記載があります。右の方に発生の観点って書いてあるけど、観点として時間の余裕、設備容量なのかとか、言葉が行ったり来たりしているので、分かりやすく言葉を統一してくれたらいいのかな。そうすれば全体像など、〇〇先生がおっしゃったようなことのフォローにならないか、理解されて一般にこういう質問来なくなるでしょうか、その辺はどうですかね。

<日本原電>

ご意見は拝承です。報告書は今回あくまでも検証委員会用に専門家の委員の先生方に見ていただくことを前提に作っていますので、そういう記載にはしてあります。その上で、一般の方にご説明していくときには、もう単純に国の審査でも使っている事故シーケンスを使っていますという一言でいいのではないかと、個人的には思っております。そういう理解でおります。

<委員>

それは私の理解でもあって、先ほど〇〇さんの説明でもあって、4ページ目に一行に書いていますね、括弧つきです。上から二、三行目ですが、こういう観点でよね。

<日本原電>

はい。そうですね。こういう一言でっていうのが、コンセプトかなと思って。有効性評価をもってくるのが、ある程度説明性があるのかなと。もう少し申し上げると、シミュレーションⅡの結果とLOCAの結果が出てこない、結論が出せないのですが、同じくらいの影響なのであれば、LOCAについては影響を確認しているという位置付けにしておいて、やっぱり今のシミュレーションⅡがベースになるというのがいいのではないかと考えています。

<委員>

ありがとうございます。

<日本原電>

補足をさせていただくと、国の審査の際には、事故シーケンスを選定した上で、安全対策を立案して、その対策の有効性を示すというのが目的になっています。従って先ほど〇〇が説明したように、従来からある設備、デザインベースの設備までを考えた PRA をやって、その時に出てきた事故シーケンスに対して、その追加で安全対策を入れると、そうしたときにその対策の有効性を示すという観点で事故シーケンスを設定していますと。今回の検討の中では、そういった対策も期待できないという仮定をおいて、どういう事故シナリオにしますかっていうことなので、国の審査のプロセスでは、その対策の有効性を見るというのが目的ですけど、今回はその対策を打った上でもそれを使えないっていうような設定をするので、先ほどあったような国のプロセスとは別の枠組みだと思っています。その中で、住民の方とか一般の方に説明をする際に、その国のプロセスはこうですという説明をしに行くと結構複雑になってしまうので、一番事故として印象が強い 1F の事故、それと同じようなものを考えましたと。決定論的に考えましたということで、元々そのシミュレーションⅡと言っている、その SBO ベースで可搬型しか使えないという仮想的な事故シナリオを設定し拡散シミュレーションをやると、それで事故シナリオを決めていきました。ただ結論だけを見ると分かりづらいねっていうのがこれまでのご指摘なので、もう少し事故シナリオを少し広めてみましょうかと。その際に、国の審査プロセスをちょっと参考に、あと少し整理してみましたというのが、今回のご説明になっていますので、そういう意味では、その TQUX とかいう ID でお示したのが申し訳なかったんですけども、過渡起因で注水が失敗すると、先ほど 5 ページですかね、事故評価の事故シーケンスが書いてあるような、こういうシナリオが TQUX と呼ばれていたり TQUV だったりとか、そこら辺はあるのですが、過渡起因で今までやってきたので、今回 LOCA 起因、でその LOCA 起因の事故シナリオどうしましょうかというところで、有効性評価の国の審査の中ではフィルタベントの機能の有効性を確認する事故シーケンスというのがあるので、報告書の方ですね、シミュレーションⅠっていう形で、そういうシナリオでやってみたら、全然、避難・一時移転が必要ないようなものでした。これが安全対策の効果ですとまず示した上で、それに失敗するというケースを無理やり考えて、30km 近くまでやっぱり避難・一時移転が必要になるような事故シナリオということで、1F 事故相当のシナリオを設定しましたと。今回 LOCA にもう一回戻ってきたのですが、その際は、結局やっぱり大破断 LOCA みたいな事象が起きたときに、数多い対策、すごくいっぱいある対策がすべて使えない等工学的にさらに考えるににくい事象ではあるのですが、そういったものをベースとして、かつ信頼性の高いフィルタベントも使えないというケースを考えてみて、それで 30km 近傍まで避難・一時移転が必要になるような状況を無理やりつくり出して、それとシミュレーションⅡでこれまで示していたものが大きく変わるのか変わらないのか、そういった事故シナリオの不確かさの観点で設定し、ご説明をさせていただいたと思っています。

本日はその考え方、こういった方向性で良いかどうかというところをやっぱり委員の先生方と方針をしっかり認識を合わせるというのが今回の大きな目的なので、その部分は、まだ、実際にこのシナリオで解析をしているわけではないので、この方向性でいいかどうかというところをしっかりとご意見いただければと思っています。

<議長>

ご説明ありがとうございます。

<委員>

昨年の最初のときに確率というか、リスクの確率があって事故が起きるっていうのを説明いただいて、めったに起きないっていうお話で、わざわざ事故を起こしますというのが今の話だと思いますが、今の説明で、その 30km で $20\mu\text{Sv/h}$ を出すためのソースタームの補正を昨年もしましたと言っていて、その補正がこの事故シナリオの中のどのパラメータを変更することによってそのソースタームになりますみたいなのがないと、要するに昨年言われたのはそこになる、30km のところで $20\mu\text{Sv/h}$ になるソースタームにしましたと言われたので、そこが昨年からずっと私は卵が先か鶏が先か分かりませんって言われていて、今回こういうシナリオを出されたのであればこのシナリオで対策ができなくて、かつ、そのパラメータを変えることによってソースタームの量が増えるので、それでこの値ぐらいになったら $20\mu\text{Sv/h}$ 、30km でなりますみたいなストーリーがないと、一般の人にも理解できないのではないかと。めったに起きない事故、だから最初の説明の前提がこういうぐらいの確率で $20\mu\text{Sv/h}$ になるような確率はこれぐらい起きますっていう話ではないと昨年聞いており、だからそこが色々シナリオ増やされているのですが、結局そのシナリオにおいてソースタームを結局いじるだけの話にならざるをえないみたいなのところで、そのどのパラメータをいじってその数値になります、そのパラメータの可能性がってなりますというところが抜けているのでは、私には理解がいまだにできてないというのが一つです。それともう一つ、19 ページですが、今回ランダム 20 ケースやられててグラフが出ているんですけど、ランダム 20 ケースだと最大の面積というか個数が 24 までしか出ていなくて、その 24 と 38 の間をどう評価されるのかなっていうのが不確定の中で、要するに 38 を超えませんっていうことは、私の認識では昨年のこの委員会の目的が最大の評価点の数は幾つかっていうことを計算する、評価しているんで、それが妥当か評価してくれと言われていると思っていたのですが。その 38 を超えないということを 20 ケース、100 ケースやってもたぶん 38 を超えないけど、それは超えませんかって言えるのか、あるいは何かの方法で 38 が最大ですということを言えるのかを、ずっと委員会の中で質問していて、そこはどう考えているのか、その 2 点を説明いただきたい。

<日本原電>

一つ目のご質問については、昨年度の分厚い検証委員会の資料の 60 ページ目をご覧くださいと、どうしているかを考えて今の条件に繋がっているかっていうところは、ご説明しているところです。まず大方針として、なぜ可搬型のみを使用する事故を考えたかというところは、前段でご説明した上でなんですけど、可搬型の条件をどう決めましたかっていうプロセスが 60 ページ目とかで、圧力容器の破損まで起こさないと放出は少ないですねとか、壊した上で原子炉への注水をなくさないと 100 テラを超えるような放出になりませんでしたとか、そういうところのプロセスについてはご説明させていただいているというそういう理解でおります。

こういうイメージの回答で、よろしいのかどうかピンと来ていないですが、ただ、可搬型を少しずつ時間を遅らせていくとか、格納容器にはスプレイできるけど原子炉には注水できないという頻度を出すような手法はなくて、まさに決定論的にこういうふうになんとか遅らせていったりだとか、注水先を限定することによって 30km に到達するような事故条件というのを考えていきましたというのが、ご回答になるかなと思っています。一つ目のご回答はこれでよろしいですか。

<委員>

この条件が 30km で、60 ページの右側の条件が、30km で $20 \mu \text{ Sv/h}$ になる条件ですよってという提示と
いうことですか。

<日本原電>

おっしゃる通りです。

<委員>

それは確率としてはほとんどないけども、そういう条件で生じればなりますということですね。はい、
分かりました。一番はそれで。

<日本原電>

二つ目のご質問に関しては、委員会としての方向性というかそこに関わるお話なので、まず、我々の
認識からお答えさせていただきます。

今回お示ししている 19 ページ目のような形でランダム 20 ケースというのをやると、今回、何をテー
マに検証委員会が開催されているかというところで、我々としてはその気象条件の選定のプロセスみた
いなところも含めた形で、不確かさをご提示していくというところで、当然先ほど〇〇委員からのご質
問にも回答した通りです。全体としてどういう分布になるかっていうことを示すことには、公表してい
く段階で非常に意義があることだと思っています。その上で、このままサンプル数を増やしていったと
きに 38 を超えるものが見つかるのではないかと、たぶんそういう問いかけがあったと思うのですが、そ
こはやってみないと分からないところがありまして、気象条件を幾らでもその解析のための時間があつ
て何百ケースも何千ケースも回せるのであれば、最初からそのプロセスをとって最大値を確認します。

今回の報告書では、現実的にそういう手法が無理だという大前提があつて、そもそも R-Cubic がそう
いうことのために作られているコードではないので、そういう大前提のもとで、では最大と見込まれる
というのにお答えするためにはどういうプロセスがあるかなということで、気象条件①・②・③を考え
てきて、それに当てはまるような気象結果として評価をしたということです。ここ自体については、気
象条件を確認していただくことで、昨年度に概ね妥当という評価をいただいているという認識でおりま
すので、今回新たに気象条件をどんどん追加をしていって、最大値がどうなるかっていうところを見る
ことが検証委員会の目的ではないのではないかと我々は認識をしているということです。よろしいでし
ょうか。

<委員>

委員会の私の一番最初のその要請っていうのは、最大値であるということを確認するっていうのがあ
ったので、概ね妥当っていうのはそういう意味であつて、最大であるということはまだ保証はしてない
っていうことは概ね妥当だと。だから、この確率分布、ある関数フィッティングをさして、どういう関
数というか例えばガウス分布とか、対数分布とかして、今 100 ケースやるとある程度分布が出てきて、
そのすそ野を伸ばしてたら 38 より若干ガウス分布のすそが広がるので、これが 99.7 とかそこら辺に
なったら幾つぐらいで 38 はどのぐらいに入るとか、というのがあればほぼ 38 は最大値であるというこ
とは、言えるって、それは妥当だと言えるけど、ただ、その分布が今ランダム 20、100 個やって、その

分布がガウス分布的な形に乗せて、そのすそ野の部分が 38 よりも手前なのか、あるいは 38 を超える可能性があるのかをちょっと示すような形を見せてもらえれば、ほぼすそ野も 38 は超えないと、38 ぐらいに行く、すそ野がいやもう少し 40 ぐらいまでは行くのであれば、その部分でその辺のところが不確定ということを述べられるのか。100 ケースやってただこの CCDF は分かるが、これを関数に、その下側を個数のビンにして、それで個数の分布を振って個数がどうなるかっていう、ゼロから多分こういう、これゼロが結構多いから、ゼロからある関数になっていくのだと思うが、それをある関数にフィッティングさせたとしたら、すそ野のところがどういうふうな形になって、その 38 付近のところの分布が 100、どれぐらいの可能性で伸びるかみたいなことを示してもらえばそれはその付近かなっていうだけで、ただ 100 個やってこの CCDF で通す最大が 36 までだったとしても、それが 30km を超えないかっていうのは何とも言えないなっていうのが私の感じです。

<日本原電>

100 ケースまずは実施してみて、少しその結果をお示しながら議論になるかなとは思っておりますけれども。おそらく CCDF の形で示していくと、黄色の線と同じぐらいかもしれません。今階段状になっているところがもう少し滑らかになっていくような、そんなふうにイメージなのかなとは思っております。また、結果をご提示をさせていただいて、その上で、見せ方を含めてご説明させていただきたいと思います。

<委員>

例えば、今の評価条件 21 ケースの一番端っこのところはポンと上がりますよね。最後の 1 個のところですが、赤い丸でかかっているところ。要するに 21 だから 5% ぐらいのあれなので、だからそのさっきの 5% が中点をとったらもう少し上に行く可能性もあるわけで、だからそこに収束しているかどうかというのは微妙に言えないのではないかとということが疑問になってます。だから 100 個やったからそれで 38 超えませんってというのが結論であってはまだ不十分かなという印象です。

<日本原電>

仰ることは分かります。ご参考までにですけど、今この灰色のところが 38 でピコッとなっているのは、あくまで気象条件②で今一番厳しいところのところが 38 だったので、最後、灰色自体が 21 ケースしかないの、その 1 ケースが加わることで最後ピコッとなっているのですが。今ランダムに 20 ケースやっている中では最大は 23 か 24 か、ここが今最大なんですね。ケース数増やしていくと、1、2 件 38 超えるところが出てきても、そんなに急激に上がることは無くなるのではないかと思います。

<議長>

私の方から今の件について、補足として私の考え方というのを示させていただきたいのですが、このサンプリングする意味が何なのか分からないといえますか、もともとこの委員会の目的は先ほど〇〇委員が言われたように、最大規模の防護対策範囲を探すというか、その場合に分布がどうなっているかということなわけですね。ですから、これをやるとさっき話されましたような防護対策範囲が非常に狭いところも全て出てくるわけですね。この分布は 1 年間を通しての気象条件を使って、同じソースタームを使って 1 年間の気象条件をサンプリングしたらこういうなりますよっていう結果であって、それが

今我々が議論しているその不確実さ、シミュレーションⅡで気象条件②を使ったときの 38 という防護対策範囲、これに対する不確かさを議論しているわけではないと、この図を見せたところで。この図の意味は、そういう 1 年間を通じてという意味での確率分布を見るのであれば意味ありますが、あくまで最大規模っていうところはどこかという意味では、現実には、やっぱり 8,760 の気象条件をやって、一番大きいところはどこかっていうそういうことになるのですが、それを今回は 100 ケース 100 個でやりましょうと。現実的なところで。ただ、そのときには 100 個を使えば、それなりの統計データが得られるだろうから、それを滑らかな CDF 曲線で近似すれば、高いところ、要するに 1 に近い、確率が 1 に近いというような微妙なところなのですが、そこがどうなっているかという様子が、8,760 でやる代わりに、内外挿っていう形で見られるのではないかと。その曲線を使って 38 が何%に位置するかとか、それより大きいところがあるかもしれないっていうことを議論するには使えると思うのです。ですから、このやっているサンプリングの意味は最大規模を見るための網羅性を見る。最大のところを探したいってというのが、意味だっていう目的だと思います。これを今までの言っている不確実さと、重ねて表示すると誤解を招くと思います。ここで例えば平均値が幾らとか幅はいくらだとか、そういうことを議論してもそれは別の観点から見た不確実さであって、我々この委員会で議論しようとしていることは、最大規模の気象条件と、ソースターム、今の結果が、それに対してどれぐらいのバラツキがあるかっていうことを見ようということだと思います。ですから、一番最後の 26 ページのところのランダムサンプリングの意味は、最大規模の防護対策の範囲を与えるための意味に使えばいいのかと思います。その手段としては累積分布を出して、その結果を何らかのなめらかな曲線で近似していくって、それで最大規模の議論をすると、そういうためのデータとして使っていけばいいというふうに考えております。先ほどの資料の中で、最後に触れられましたよね。その前のページの一番下のところ、24 ページのところに、ここで言っているのが手法案として出てくるというこれが、あくまでもシミュレーションⅡをベースとして、パラメータを気象条件そのもののデータを変えずに風速とか降雨とかその辺の値は、本当は確定できないものだから、その辺がバラついたときに結果がどう影響するか、38 の防護対策範囲はどうか、そういったことを見ていく、そういう意味合いが感度解析であって、24 ページの下にあるようなそういう解析をしていただいて、38 がどうバラつくかを見ていくというのは意味があるかと思います。

<日本原電>

趣旨は承知しました。今回の検証委員会をやるにあたって、最大規模を逆手に検討するということは、我々特に要請を受けてないと思っていますし、そもそも不確かさの幅を確認するということと、追加評価ですかね。シナリオを追加したり、SPEEDI と比較するということ、大気安定度を考慮した再評価をするというのがありますが、あくまでもやはり報告書に載っているものについては概ね妥当という評価をいただいていると、大前提そこだと思いますので、そこが覆えると、また 1 から議論になるので、それは避けていただきたいと思っています。

その上で、委員長がおっしゃられた通り、我々もそのシミュレーションⅡをベースに、感度解析、もともとランダムサンプリングの形で不確かさもあわせてお示しできるのではないかと考えておりますが、それだけだと、シミュレーションⅡとしての不確かさの幅という意味では不十分と思われると理解しましたので、そういう意味で今回、追加評価①ということでご提案させていただいたところで、ある意味合わせ技というか、平均的なところを組み合わせたサンプリングの結果と、シミュレーションⅡの不確かさの幅というところで、委員会として何らかの結論を出していただけないかなと思っていますとこ

ろです。

<委員>

昨年度は委員ではないので勘違いかもしれませんが、〇〇先生あるいは〇〇先生のおっしゃるとおり最大値についてです。私こう考えていたのですが、この沈着量に一番効くのは、昨年までのストーリーで雨でしょう、風でしょう、静穏時でしょうというところで検討したと考えます。これが最大値ですよっていうイメージだったのですが、それがやっぱり心配でもあり、変数を仮想的に変化させ、大気安定度については雨が降ってる時に安定にしたり不安定にしたり独立的に変化させて検討ケースがちょっと増えるかもしれないが、念のためやってみましょうっていうストーリーかなと思いました。感度解析をやっていけば、本当に最大値を求めようとするに近づくとのことですね。ただ、R-Cubic に教え込んでない現象は再現できませんから、これはどんなコードでもそうです。例えば最近でいえば線状降水帯なんてどんなコードだって適切に予測できません。この現象は教え込んでないから、そのような現象にもし関係するのであれば、それでも最大値を求めようというのはどうなのか。科学技術の進歩で示される現象と、コードが出力する最大の観点からどう考えるかっていう議論になると、何が最大かは分からなくなってしまうのではないかとコメントです。

<委員>

昨年ですね、1 年間の気象データを使ってやられているので、気象っていうのは毎年変わりますということで、5 年とか 10 年とか使ってやったらどうですかって話はしたのです。でも、そこまでは計算機回せないで、1 年分の中で最大でなるであろうところを、気象データを探して、日本原電はやられて、それが今日本原電が探した中では最大ですと言っているわけです。でも委員会としてはそれが最大であるということを、保証してくれますかっていうことを言っているわけです。そのために、それがもし違わない、日本原電がそれが最大だよと言い切ってくれば、ああそうですか。それはいろいろなことを比較してそうされたのですねという納得するのですが、日本原電もそこまで全部やっているわけではないので、そのばらつきがどれぐらい委員会としては考慮しといていいですか。そういう意味で、このあいだ言いました R-Cubic のモデルの中で、それは今出ているデータであって、R-Cubic じゃない他のコードでやったらそれに対するパラメータとかモデルの違いがあるので、そのばらつきがどれだけですかっていうのが今度、この後出てくると思いますから、コード間の比較の中で、コード間の違いでこれぐらいのばらつきもありうりますねっていうことを出していいただければそれを委員会としては、考えるべきばらつきの中の余裕の中に入れて、最大が 38 であってもそれに対して幾つぐらいのそういう分布の中で、モデルの違いとかパラメータが気象上の違いでありますよっていうことを言って、38 でほぼ妥当ですっていうことを結論できるのかなってというのが、私の考え方です。

<議長>

日本原電が、最大が感度解析なりやって、変わることを恐れていらっしゃるというか、最初からやり直しになるとおっしゃるので、そういうことではなくて、あくまで今回のシミュレーションⅡで得られたそういう結果自体が、我々の立場からすると、こういう計算には、どうしても不確実さっていうのも伴っているわけですね。コードによるものか、パラメータによるものか、条件による解析だとか。そのシミュレーションⅡっていう条件の中、しかも R-Cubic という条件の中、そういう中でほかに何か結

果に影響を及ぼすようなパラメータなりがあると、それによってどれぐらいの幅があるのでしょうかということを見ながらやって、それが 38、39 になったからといって、何らそんなことは、困る話ではない。自然なことだと思うのですよ。解析結果幅はどのくらいあるかということがあらかじめ押さえた上で、39 ぐらいまでは 99.9%抑えられるけどもそれ以上は考えなくていいだろうとかですね、それで結果、まあ%でそういう数字が出るとは限らないのですが、どういうばらつきがあるかぐらいはやっぱり押さえておいて、その方がいいのではないかと、そういう意味合いです。今までの解析結果が最初からひっくり返るという話ではございません。

<日本原電>

昨年の検証結果報告書を見て我々も発言をさせていただいて、その検証結果の一つ目で気象データの抽出の考え方等について概ね妥当と判断されている。そこを出発点に今年度やっているという認識であるということをお伝えしたいと、説明させていただいているだけです。従ってそれを超えるものが起こりうるのを恐れているわけではなくて、それは我々も気象条件もある年の 1 年分のデータを見て、厳しいだろうと、どうやったら厳しくなるだろうかって仕組みを考えて、こういう条件だったら厳しくなるだろうっていうものでやってみたら、やっぱりそれなりに厳しかったですねっていうのをご説明してきているので、ただそれって、ある一つのサンプルでしかないっていうことも分かっている、不確かさもやっぱりあるっていうことでいろいろ考えながらやっているっていうことなので、そういう意味で、38 を超えることが嫌だと言っているわけではなくて、我々として考えている厳しいものとしていろいろやってみて、あくまで実気象として厳しいもので今我々が思っているものが最大 38 でしたっていう結果をお示ししているだけなのです。そういう意味でちょっと条件変えれば、年が変われば 38 じゃないものも出てくるかもしれないですし、将来的に超えるものもあるかもしれない。でもそれを言い出すときりがないわけです。無限に対してやることはできないので、ある条件、2020 年度っていうのを 1 年間決めた中で、ただ、厳しいと思われるものを見つければ、大体その複数年度を跨いだとしても、概ね厳しいと思われるでしょと、で、ただその不確かさの幅がもうちょっとどれぐらいあるかも見ておきましょうっていう、それも昨年度検証委員会報告書に書いてあるので、それを踏まえていろんな感度を見てみましたっていう、アプローチをしているわけです。それでもやっぱり解析コードの限界もありますし、無限に解析ができるわけではないので、本当にそれが最大ですから言われてもなかなか最大ですと胸を張って言えないっていうのも、ご理解いただきたいところがあって、我々としてこう考えて、最大と思っているものをお示ししているっていうのがまず前提です。その中で不確かさがあるので、あとはその結果をどう使うかっていう使い方の問題であって、我々が実施した解析の中身で、こういう不確かさがあるねっていうことが分かれば、それを踏まえた使い方をするっていうのを検証委員会の中で議論いただいてですね、結論に書いていただきたいのです。解析して全部を示すのはなかなか難しいので、あくまでできる範囲で限られたリソースの中でやれることで、概ねやっぱりいろいろやってみただけども最大と見込まれるよねと、で、かつ不確かさが±1 か 2 かそれぐらいはあるかもしれないねと。というところまで我々が実施した解析についての検証は多分そこまでだと思っております。ですので、プラス 1 か 2 か 3 か分からないけど、そこも全部解析で示せと言われてもなかなか難しいっていうのも、ご理解いただきたい、というふうに思います。

<議長>

まあ我々の認識もそれほど変わらないと思うんですけど。

<日本原電>

第3回に向けてやることを整理したいのですが、今のお話からすると、1.に関しては、LOCAの検討を引き続きやっていって、第3回でどこまでお示しできるかわかりませんが、状況をお伝えさせていただくと。2.については、今日のご説明を踏まえて、追加の内容は特にないかなと認識をしております。3.については、今議論になっていたことを踏まえても、この24ページにある追加評価①のところは、一つの解になりうる取り組みなのかなと思っています。2020年度から一番厳しいと思われる事象っていうのは持ってきていますけれども、他の年度とかですね、過去未来を考えたときに、いろいろ振ってみて、その中で変動幅を確認しておくということは、そこまでやっておけば、きちんと最大と見込まれるようなところまでやっているねって、少しそういう議論に繋がっていくのかなと思っていますので、追加評価の①については、検討させていただくと。もう一つ、ランダムサンプリングにつきましては、やはりこれは、拡散シミュレーションを公表する際に、こういう図がセットであると、誤解に繋がらないというか、避難計画の実効性を考えていくときに、影の避難と言われるUPZから自発的に人が逃げちゃうというものが課題としてありますので、そういうものを減らす意味でも、最大のところだけの結果を示すのではなくて、こういう分布であるということを示すことには非常に意義があることだと思っています。なので、これはこれで、取り組みは進めさせていただこうと思っていますし、少し100サンプルというところで、その結果を第3回の中でご説明させていただこうと、進めていきたいと思っています。あと大気安定度の方については、これ本日、この継続時間が2時間とか1時間というのもやりますかっていうそういう問いかけをさせていただいているのですが、こちらはどうかね。感度解析的にですね、今のシミュレーションの大気安定度をAとかFとか、仮想的な気象にはなってしまいますが、その形でお示しすることで了解とならないかなと思っています。その部分についてはご見解をお願いしたいです。

<委員>

細かいことで、前の質問書をお送りしましたが、今回のランダムサンプリングを、気象条件の不確かさを評価の仕方として、統計的にこういう評価されるのであれば、特に今回の19ページのCDFとかそういう方法とか使うのであれば、もう少し統計的な意味がある、つまり今の100ぐらいのサンプリングだと少し足りないと思うので、いずれにせよそういう統計的な評価をされるのであれば、もし統計的に意味がある程度のサンプリングと、そして、CDFも含めてできればシグマとかですね、そういう数値まで出せるのであれば、少し説明性はあるかと思っています。

<日本原電>

ありがとうございます。サンプルサイズは不勉強で申し訳ないのですが、統計的に意味があると言われているのは、イメージとしてはどれぐらいですか。400とか1,000とかですか。

<委員>

そうですね、具体的な数字をここでは出せないのですが。要は今1年間で今8,000とかその中からで

100 っていうことで。その前にご確認していただきたいのが、100 ケースの説明の 18 ページのところに、そこが 1 回 1 週間分のデータからサンプリングしたという、そういうことを書いていますが、そのとき 100 っていうサンプリングは 1 週間分に対する 100 ケースかあるいは 1 時間分に対する 100 ケースか、それも先ずはご確認していただきたい。

<日本原電>

7 日と書いてしまったので、ややこしいのですが、サンプル自体は 8,760 時間あって、その中から、放出開始始点を 100 個ランダムに選んでいるという形です。残りの気象については、その始点から、ランダムに選んだ始点からですね、残りの 7 日間の実気象データを単純に持ってきていますと、そういうことです。

<委員>

100 っていうことは、100 時間分のデータっていうことでしょうか。

<日本原電>

その通りです。やはり合理的、現実的に、サンプルサイズには限界がありまして、どこまで統計の精度を求めるかという議論が当然あると思います。大まかな傾向の分布が分かればいいかなと思っています。そういう意味で、一つは気象が年間の傾向と同じようなものが拾えているということと、あとはそれ以上分を布増やしていても、そんなに大きく形は変わらないというところまでのサンプリングができればいいのかなと思っています。

<委員>

もう一つ確認ですが、そうすると、今の 1 時間分のデータを 100 ケースにランダムサンプリングしていてその評価は 24 時間分に評価されているということでしょうか。別の言い方ではサンプリングする気象データは基本的に 1 時間ごとで 100 ケースをランダムサンプリングしていて、そのこのプルームの計算には 24 時間分を計算されているということでしょうか。

<日本原電>

その通りです。

<委員>

そうすると、例えば 22 ページからの説明で、9 時間とか、そういう風向きとか、そういったデータは、それ以降、つまり 24 時間それは続かないということになるのですが、サンプリングを 1 時間ごとにサンプルしていて、それを同じ 24 時間続くと評価されているので混乱しています。

<日本原電>

サンプリングの話とこの気象データの話は別物です。22 ページに書いてあるのは、大気安定度を考慮した気象条件を抽出して評価しなさいと、そういう要請を受けていますので、それをどういうふうに気象条件を抽出するかというところを今やってみたのですが、要は大気安定度と雨と風向の三つが重ね合

わせて継続する気象っていうのは当然なくて、対応に苦慮しているというのがこの 22 ページになります。

<委員>

分かりました。そうすると、結局今回のランダムサンプリングケースは最も厳しい条件といえるということでしょうか。

<日本原電>

ランダムサンプリングに関しては、これとは切り離して、エクセルの中で乱数を振らせて、8,760 通りから好きな数字をエクセルが選んで、そのデータを起点として解析したものです。

<委員>

私の質問は、1 時間の気象条件を 24 時間の同じ気象条件にしているってことですね。

<日本原電>

ランダムで持ってくるのはその放出開始の日時、降雨をサンプリングしてきて、そこを放出開始として、実気象に沿って、24 時間評価するというこれまでの評価と同じようにやる。同じ気象 24 時間かけるのではなくて、放出開始の時期はサンプリングをしてそこからスタートする、という形になります。なのでやっていることが実気象の評価と同じになります。

<委員>

ありがとうございます。

<委員>

これは委員長の方に後でまとめてもらいたいのですが、ランダムサンプリングを今 100 ケースやったら、CCDF を確率紙に書いたものも一緒にお願いしたいのですが。分布の傾向が分かりやすいので、横軸、縦軸が確率紙の分布っていうものでお願いできればというのと、先ほどの委員会の要望で抽出した 1 回ぐらいのものを通すのか。としたら、これは確率が別に最大にならないかどうか、この中から最大はいよいよみたいなものが、これは気象が厳しいケースを選ばれたのでしょーけど別途やっていただいて、そんで 38 は超えませんかっていうことであればいいのかなっていうのを纏めることを委員長にお願いしたい。私の意見、要望としてはそういうところです。

<日本原電>

22 ページについては、大元の話の流れを考えると、昨年の検証委員会の中で、気象条件①、②、③と説明して、大気安定度を考えともっと広がる可能性があるけど、だからその影響を考慮してくださいねっていうところから始まって、その影響を考慮した上で再評価した結果をお示ししてくださいとなっています。今 22 ページにある、この特に下の赤字になっている部分の気象を使っても、それって大気安定度を考慮した結果にはならないと思っています。まだ放出の最中に、大気安定度が ABC とか EF から変わったりであるとか、そういう気象になるので、もともと見たかったものと一緒ですかということ

になるのです。従ってそういうことにならないように、今回大気安定度を安定型とか不安定型とか、そういうもの変わったときに、どういうふうな広がり方に違いが出るかっていうのを、感度解析みたいなやり方で評価するのがいいのではないかと、そういう提案をさせていただいているということです。

<委員>

ここまで抽出されたのでしたら、それでやってもらってどうなるか数値を見られれば、それはそれで多分 20 ケースぐらいですかね。

<日本原電>

そうなのですが、その結果は大気安定度を考慮した結果とは言いきれないと思っています。

<委員>

我々が知りたいのは 38 を超えないっていうことのバックデータであります。

<日本原電>

そもそもプロセスが変わっているので、それはやれないものと考えております。それを調べるためにいろんな気象データを持ってきて新しく評価してくださいというのは、我々としては目的がよくわからないのです。要請としてまず大気安定度を考慮した再評価をして下さいとなっています。それにお答えするために抽出したけれども、大気安定度の影響が出なさそうな気象条件だったから、代わりに感度解析をして、大気安定度の影響を確認します、というアンサーですが。なんでもいいから気象を増やせと言われているのはプロセスというか、目的がずれている気がします。

<委員>

私としては 8,760 が欲しいのです。本当は、でもそれはできないから、サンプリングとかあるいはこういう条件で抽出したものの中で 38 を超えないのかというのが、妥協っていうか、もしケース数が多いのであれば、計算能力的に不可能であればそれは要求しないけれども、ケース数からいくとそんなに負荷はかからないのかなと思うので、できたらお願いしたいというのが要望です。

<日本原電>

最大限を今回議論しているわけではないと思っていますので、要請にないことなので、そこは整理して要求していただきたいです。

<日本原電>

前回の資料の 3 ページ目に、昨年度の検証委員会報告書において実施が望ましいとされた事項、これについてやってくださいっていうのが、もともと今年度の我々に対する要求・要請です。その中で、サンプリングの数が多いとか少ないとかっていうのは特になくて、そこは昨年度、考え方として概ね妥当っていうのを踏まえて、やっぱり再評価、不確かさの範囲として、やっぱり大気安定度も考慮したほうがいいのではないかと。その昨年度の結論を踏まえて、茨城県から検証委員会の報告書を踏まえてこういうことを要請されたという今までの経緯がありますので、それを前提に今年度の検証委員会を実施し

ていただいていると思っているので、従って、それでできることを我々一生懸命出そうとしているのですが、その昨年度の結果なり、茨城県からの要請のもの以外のものを、あれもやってこれもやってと言われてもなかなか、リソースは限られているので、難しいですよっていうお話を今日させてもらっています。従って、この茨城県からの要請文書は、昨年度のこの検証結果報告書に書いてあることを踏まえているので、それを踏まえた範囲でやりましょうよというところを確認したいのです。議論の方向性がもう発散していく方向なので、今日冒頭〇〇からも申し上げましたが、議論を収束させていくために、こういう昨年度の報告書、茨城県からの要請文書というのが出ていると、それを踏まえて今回、今年度の検証委員会に対していろいろご説明させていただいているという枠組みはしっかり維持していただきたいと思うのですがいかがでしょうか。

<議長>

R-Cubic と WSPEEDI の比較検証のことで、茨城県からの資料を紹介します。

<事務局>

先ほど議論の中で〇〇委員と日本原電の間で議論されておりますが、例えば前年度(前回)は具体的なテーマについて、茨城県からこのようなことを検証してくださいという限定的なものであったと思います。ただ、委員の先生方から、具体的にこういうことを実施して欲しい、ああいうことを実施して欲しいと要望が出された場合には、委員の先生方のご要望に応じてご対応いただければと思います。

R-Cubic と WSPEEDI (SPEEDI) との比較評価を JAEA に依頼する件ですが、委員会として JAEA へ WSPEEDI (SPEEDI) を使うことにより比較検討することを依頼することは望ましいのではないかとということになっており、議長預かりになっております。

それを受けて事務局から、茨城県に R-Cubic と WSPEEDI (SPEEDI) の比較検討について JAEA に依頼することが望ましいとの結論が出たことを報告させていただきました。その報告を踏まえて茨城県と JAEA と日本原電と 3 社の間での打ち合わせがあったと聞いております。その件について、茨城県から当委員会の事務局に連絡があり、JAEA の意向をご紹介します。まず 1 点目、何らかの比較をするのであれば、改良してきている WSPEEDI を基本に比較評価は実施できる。2 点目、日本原電が実施した解析結果を WSPEEDI 等で再現するよりも R-Cubic の確認として、サンプルケースでの比較を行うのが良いと考えている。それと WSPEEDI だけではなく、複数のコード、オスカー、RAMS-HYPACT での比較を行うのが良いと考えている。それから日本原電のシミュレーションの条件に合わせた解析として、放射性物質の放出から 24 時間後のグランドシャインの解析は 1 月末までに行うのは可能である。それ以外の一般的な比較解析は次のステップになってしまう。R-Cubic の比較評価結果の公表が可能であれば、委員会の検証には間に合わないものの、コードの比較評価における一般的な解析を提案、実施したいということでございます。以上のことを共同研究として結果を公表するのがよいのではないかと、ということでございます。もう一つ、JAEA では WSPEEDI、オスカー、RAMS-HYPACT 等、比較評価を間もなく取りまとめて報文として公表することがあり、その解析条件を事前に提供することは可能であるとのこと。こういうような JAEA の意向等々があつて、この委員会でご議論いただくという事が 3 点ほどあります。まず、1 点目はサンプルケースでの R-Cubic による解析、もう 1 点は日本原電のシミュレーションの条件に合わせた解析として複数のコードによる 24 時間後のグランドシャインの解析結果の比較評価。3 点目として間もなく公表される報文の解析条件をもとにした R-Cubic による解析というのがあるが、これは今後どう

するのかということも少し疑問な点がございます。まず1点目、2点目のご議論をいただくということになるかと思います。ただこの件については、本日、議論する余裕がないので、委員の先生方及び日本原電の方にも、メールをさせていただいて、どのようにしていくのがいいのかということも少し検討した上で、第3回の委員会で報告することといたします。

時間的に WSPEEDI を実施するにしても、結論が出るのはかなり先になってしまうだろうと。もしかすると、第5回目の委員会に付議する報告書案までに間に合わない可能性が出てくるかもしれません。それを踏まえた上でご議論いただくことになろうかと思います。実施スケジュール等々も含めた上で、進めていきたいと思っております。また、本日もご議論いただいておりますが、まだ、委員の先生方から質問や確認等々が残っていると思いますので、事務局から次回に向けた質問事項等々含め調査をいたします。提出していただいた質問事項等は、日本原電にお渡しご回答いただくことといたします。よろしければそのようにさせていただきたいと思っております。

<日本原電>

今日の議論を踏まえてどうなったかというところはいただけないのですか。

<事務局>

もちろん今日の議論を踏まえて、いろいろな質問がかみ合わないところもありますので、そういうところも含めた上で、ご質問等々もまとめた上で、日本原電にお送りしたいと思っております。対応方よろしく願います。

<日本原電>

日本原電の〇〇でございます。冒頭事務局の方からあった件について、また改めてになるのですが、R-Cubic と WSPEED の比較についてという件で、技術部門の方からお話ししたいと思います。

<日本原電>

状況だけですが、JAEA と茨城県と打ち合わせをさせていただいて、今考えられるものとしては、今から新しく何か R-Cubic と WSPEEDI をお互い評価をして比較してっていうことをやろうとすると、やっぱりどうしても来年度以降になってくるという状況があり、我々としては、JAEA でやられている既存の評価があるのであれば、それを R-Cubic で解析をしてみて、差分を見てみると、そういうことをやれば、ある意味、紙で言うと①とか②とか、そういうところも踏まえた形で対応できるのかなとは思っています。JAEA がどういう報告書を出そうとされているかっていうところもないとなかなか具体的なお話はできないのですが、そういうところが現実的な線かなというふうな理解をしております。

<事務局>

その件につきましては、事務局から茨城県へご相談させていただきながら、進めていきたいと思っております。

<日本原電>

先ほど事務局からあった件で、委員会の進め方という件で、委員の方からご意見いただいて議論する

ということは非常に重要なことだと思っています。ただ、理解ができない部分については、やはりそこは議論を深めていかないといけないと思っておりますので、必ずしもこうしてくれと言ったところがすべて分かりましたということではなくて、やはり、どういう目的で使うのかとか、あるいは、こういう説明するときに、こういう補完データになるのだとか、と言う理由があると思います。私も専門家ではありませんが、気象の分布の絵がありましたが、あれを少し〇〇先生は統計的なデータとして、横軸にメッシュの数と、あとはどういう頻度で出たかといったところを統計的に整理してみてとご意見がありました。実際、統計的に置けるかどうかというのは100取った後でも、それは統計的に正規分布のようにはうまく載らないねといった場合に、じゃあどうするかといったところも含めて、全体としてやはり厳しい側の評価であったと説明するといったところもあると思っております。要は取りまとめ方についても、専門家としてジャッジの仕方が妥当であるといったところをサポートいただきたいなというふうに思っておりますので、引き続きご指導よろしくお願ひしたいと思ひます。以上でございます。

<事務局>

事前のご質問やご指摘等々については、日本原電よりなるべく前倒しでご回答いただき、その情報を各委員の方々へ共有していきたいと思ひます。

<日本原電>

ありがとうございます。大気安定度について実気象を使って本当にやるのか、感度解析をやるのかというところを決めていただかないと、第3回に向けた準備ができません。この部分については委員会の方でジャッジいただいて、そもそもの茨城県の大気安定度の影響という再評価の要請に対して、どちらのアプローチの方がより適切な結果が出るのかというところを、ご連絡いただきたいと思ひますがいかがでしょうか。

<事務局>

承知しました。第3回を開催する前に日本原電へご回答させていただきたいと思ひます。時間も大分過ぎてしまいましたので、今日の第2回目はこれで終わりにしたいと思ひます。第3回目は11月28日、約1ヶ月後になります。同じ場所で13時30分から15時30分の時2時間になりますのでよろしくお願ひいたします。それでは第2回目の検証委員会を終了させていただきたいと思ひます。お疲れ様でした。

以 上